

DERWENT-ACC-NO: 1980-88699C

DERWENT-WEEK: 198050

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Industrial cryogenic shelling of cashew and
similar nuts
- in which freezing and hammering are adjusted
to suit
narrow size range of nut

INVENTOR: AMICEL, C G; DUVERNEUIL, G E

PATENT-ASSIGNEE: BERTIN & CIE[BERU] , INST RECH FRUITS
AGRUMES[REFRN]

PRIORITY-DATA: 1979FR-0005315 (March 1, 1979)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE
PAGES MAIN-IPC		
FR 2450067 A	October 31, 1980	N/A
000 N/A		

INT-CL (IPC): A23N005/08

ABSTRACTED-PUB-NO: FR 2450067A

BASIC-ABSTRACT:

Process comprises pretreating the nut to make the shell more fragile by moistening, steaming and drying. The pretreatment is preceded by size-grading the nuts by dia. and followed by size-grading the nuts according to length. The twice-graded nuts are then processed in partic. size ranges. The nuts are plunged in succession into a bath of liq. air. Each frozen nut is then hammered to smash the shell which is mechanically sorted from the kernels.

TITLE-TERMS: INDUSTRIAL CRYOGENIC SHELL CASHEW SIMILAR NUT FREEZE
HAMMER ADJUST
SUIT NARROW SIZE RANGE NUT

DERWENT-CLASS: D13

CPI-CODES: D03-J02;

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

②①

N° 79 05315

⑤④ Procédé perfectionné de décortiquage cryogénique des noix d'anacarde et dispositif de mise en œuvre.

⑤① Classification internationale (Int. Cl.⁷). A 23 N 5/08.

②② Date de dépôt..... 1^{er} mars 1979, à 9 h 41 mn.

③③ ③② ③① Priorité revendiquée :

④① Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 39 du 26-9-1980.

⑦① Déposant : Société anonyme dite : BERTIN & CIE, résidant en France.

⑦② Invention de : Charles Gustave Amicel et Germain Edme Duverneuil.

⑦③ Titulaire : Société dite : BERTIN & CIE et INSTITUT DE RECHERCHES SUR LES FRUITS ET
AGRUMES, résidant en France.

⑦④ Mandataire : Cabinet de Boisse, 37, av. Franklin-Roosevelt, 75008 Paris.

La présente invention se situe dans le secteur agro-alimentaire et concerne un procédé perfectionné de décorticage cryogénique des fruits à coques, notamment des fruits dont la coque est en une matière de consistance souple et élastique en particulier les noix d'anacarde dites aussi noix de cajou et le dispositif permettant la mise en oeuvre dudit procédé à l'échelle industrielle.

Le principe de fragilisation de la coque de tels fruits au moyen d'une congélation rapide par immersion dans un bain d'air ou azote liquide est connu en-soi ; mais jusqu'à présent il n'a pas débouché sur un procédé de décorticage à l'échelle industrielle. Par contre la présente invention permet de conduire à la réalisation d'une chaîne de traitement à l'échelle industrielle qui assure un très bon rendement de production d'amandes entières, de l'ordre de 85 à 90% par rapport aux noix traitées, avec une consommation d'air liquide optimisée.

Le procédé revendiqué se situe à l'aval d'un processus de préfragilisation de la coque qui est connu et qui consiste à humidifier sélectivement la coque et l'amande selon l'ordre chronologique des trois opérations classiques suivantes : humidification, séchage vapeur, ressuyage et à l'amont du conditionnement des amandes.

Ce procédé se caractérise en ce qu'il est tout d'abord appliqué sur des fruits ayant subis au préalable une double opération de calibrage.

En effet l'optimisation des opérations futures de congélation et de martelage, nécessite une sélection fine des calibres de fruits qui seront avantageusement répartis, mais pas nécessairement, d'après des résultats expérimentaux, en seize classes correspondant statistiquement à des valeurs qui sont les plus probables.

Ce calibrage doit d'une part, s'opérer nécessairement en deux étapes car, après l'opération de préfragilisation on dispose d'un temps limité pour effectuer les opérations de traitements : les fruits ne pouvant être stockés plus de trois jours sans subir de dommages ; ce temps se trouvant de plus réduit par le fait que chaque classe de calibre nécessite un réglage particulier de chaque poste de la chaîne de traitement.

D'autre part le processus de préfragilisation transformant de façon inhomogène le volume des fruits il s'avère alors nécessaire de procéder à un calibrage selon une autre dimension caracté-

téristique de la noix qui sera préférentiellement l'épaisseur, selon la représentation de la figure 3, car c'est, selon cette dimension que s'exercera et se réglera l'intensité du martelage.

En résumé l'opération de calibrage, conformément au procédé s'effectuera, selon l'ordre chronologique suivant :

- le calibrage suivant la dimension dénommée diamètre, représentée sur la figure 4, sera réalisé à l'amont du processus de préfragilisation. Ce calibrage est assuré par un "cribleur" classique du type trommel qui pourra être avantageusement associé à un décribleur automatique. Ce calibrage opérant, par exemple, une sélection selon quatre classes de calibre qui seront stockées séparément dans des sacs.
- le calibrage suivant la dimension, dénommée épaisseur, représentée sur la figure 3 sera effectué, à l'issue de l'opération de préfragilisation, par un trieur classique formé de rouleaux parallèles inclinés, à écartement croissant progressivement par palier. Ces différents paliers correspondant aux calibres retenus. Les fruits se présentant naturellement ^{entre} les rouleaux selon la disposition de la figure 3 qui est également la position naturelle du fruit sur l'enclume du système de martelage.

Les fruits ainsi sélectionnés sont soumis par classe de calibre, à un traitement individuel en continu au cours duquel, les fruits sont, tout d'abord, plongés progressivement à la suite les uns des autres, dans un bain d'air ou azote liquide, puis concassés un par un par un martelage mécanique, les coques ainsi fracturées étant ensuite séparées des amandes par triage mécanique ; le temps d'immersion ainsi que l'intensité du martelage étant réglables en fonction du calibre de la classe de fruits (noix) en cours de traitement.

Ce procédé est caractérisé, par ailleurs, en ce qu'il optimise la consommation d'air liquide.

D'une part en limitant les déperditions des frigories par le maintien en équilibre de la colonne de gaz (vapeur saturante) au dessus du bain. Et d'autre part en réalisant un temps de congélation optimum, établi pour chaque classe de calibre donné, par l'action sur la vitesse de progression des fruits dans le bain. En effet pour des conditions ambiantes données la production du liquéfacteur est déterminée et par conséquences directes le niveau du bain ainsi que la longueur du trajet à parcourir dans le bain par les fruits. Le temps de congélation étant fixé, la vitesse de progression des

fruits sera donc proportionnelle à la profondeur du bain réglable par ailleurs à l'aide d'un trop plein.

Une autre caractéristique importante du procédé est qu'il permet une séparation efficace coque/amande sans détériorer l'amande car d'une part l'intensité du martelage mécanique est adaptée en fonction du calibre des fruits (noix) en cours de traitement et d'autre part, parcequ'il est appliqué individuellement sur chaque fruit.

Les différentes caractéristiques de ce procédé sont réalisées dans une chaîne de traitement en continu constituant une machine dont le mouvement général des différents éléments qui la composent ainsi que leurs liaisons est assuré à partir de la rotation d'un même arbre primaire par des moyens de transmission classiques tels que : systèmes d'engrenage, courroies ou chaînes.

Cette chaîne comporte, dans l'ordre du déroulement chronologique des opérations de traitement les postes suivants :

- une trémie d'alimentation
- un transporteur
- un congélateur
- un système de marteaux mécaniques
- un trieur mécanique

ainsi que l'ensemble des moyens de liaison et d'approvisionnement.

La description qui va suivre, en regard des figures annexées, données à titre d'exemple non limitatif détaille les différentes particularités de l'invention et l'art de les réaliser.

La figure 1 est un plan synoptique des différentes opérations constituant la chaîne de décorticage des anacardes.

La figure 2 est une vue d'ensemble des éléments constitutifs de la chaîne de traitement.

La figure 4 est une coupe d'une noix d'anacarde selon son plan de symétrie.

La figure 3 est une vue suivant F de la figure 4.

La figure 5 est une vue suivant V-V de la trémie d'alimentation.

La figure 6 est une vue suivant VI-VI de la trémie d'alimentation.

La figure 7 est une vue de dessus du transporteur à rouleaux.

La figure 8 est une vue suivant VIII-VIII de la roue du congélateur.

La figure 9 représente une coupe axiale en élévation du système de martelage mécanique.

La figure 10 est une vue suivant X-X de la figure 9.

La figure 11 est une vue développée de la cinématique du système de martelage.

La figure 12 est une vue générale de la cinématique de la chaîne de traitement.

La figure 2 montre la combinaison des diverses machines qui assurent le traitement des fruits selon le déroulement chronologique des différentes opérations présentées, sur le plan synoptique de la figure 1.

A l'amont de la chaîne de traitement la trémie d'alimentation (1) dans laquelle sont déversés en vrac les sacs de fruits (2) ayant subi au préalable la dernière opération de calibrage.

A la sortie de la trémie (1) les fruits débouchent sur un transporteur (3) constitué de deux rouleaux (4) parallèles inclinés qui assurent la progression régulière et ordonnée des fruits (2) vers le système d'alimentation (5) du congélateur (6).

Ce congélateur (6) est constitué d'une roue (7) conique comportant des alvéoles (8) réparties à sa périphérie et immergée partiellement dans un bain d'air liquide qui est produit par un liquéfacteur (10). La progression dans le bain d'air liquide (9), des fruits (2) logés dans les alvéoles (8) est assurée par la rotation de la roue (7). A la sortie du bain d'air liquide (9), les fruits (2) sont évacués de la roue par un distributeur (11) qui débouche directement sur un des magasins ou enclumes (78) du système de martelage mécanique à barillet (13). La rotation de ce système à barillet (13) réalise successivement, dans le cycle des opérations mécaniques effectuées dans une révolution complète le martelage mécanique du fruit (2) et le déversement du fruit (2) ainsi fracturé sur une roue conique (14) perméable, équipée de picots (15) sur lesquels les amandes (16) viennent se piquer, les coques (17) traversant les mailles (18) d'un réseau de fils tissés à la surface de cette roue (14). Un peigne (19) associé à cette roue (14) libère les amandes (16) en vue de leur conditionnement futur.

Les figures 5, 6 et 7 représentent les mécanismes du transfert des fruits (2) depuis la trémie (1) jusqu'au système d'alimentation du congélateur (5). La trémie d'alimentation (1) est suspendue à un bâti non représenté par l'intermédiaire de touril-

- lons (20) articulés dans des paliers solidaires du bâti autour des-
 quels ^{elle} exécute un mouvement oscillant entretenu par un système de
 bielles (21) mû par un moteur. Cette trémie (1) se termine par un
 entonnoir (22) de forme prismatique dont l'orifice de sortie (23)
 5 débouche directement entre les rouleaux (3) dont l'écartement est
 réglé en fonction du calibre des fruits (2) en cours de traitement.
 Les parois de cet entonnoir (22) sont constituées de bavettes (24)
 rivées sur la structure de la trémie (1), les parois latérales
 s'appuyant sur les surfaces en regard des rouleaux (4).
- 10 La conjonction de deux mouvements oscillants perpen-
 diculaires :
- un mouvement oscillant longitudinal parallèlement
 à la direction des rouleaux (4) dû au mouvement d'ensemble de la
 trémie (1).
 - 15 - un mouvement oscillant transversal perpendiculaire
 à la direction des rouleaux (4) dû à la souplesse des bavettes (24)
 favorise la destruction de "ponts" ou de zones d'accumulation de
 fruits (2) à la sortie de la trémie (1), et favorise ainsi l'écou-
 l'écoulement du produit.
- 20 La rotation en sens inverse des deux rouleaux (4) se
 fait dans un sens tel que l'action tangentielle résultante appli-
 quée sur les fruits (2) est dirigée vers le haut. Cette action
 combinée avec l'inclinaison des rouleaux (4) assure une progression
 régulière des fruits (2) vers l'extrémité aval (25).
- 25 La combinaison de deux plaques d'appui (26) solidaires
 de la trémie, (1) et donc oscillantes de bas en haut permet d'or-
 donner les fruits (2) les uns derrière les autres, selon leur plus
 grande dimension. L'extrémité aval (25) des rouleaux (4) présente
 un élargissement (27) masqué périodiquement par le doigt (28) d'un
 30 système d'échappement commandé par la rotation d'une came (29) liée
 elle-même à la rotation de la roue (7) du congélateur (6) par un
 système d'engrenages indiqué en figure 12.
- Dans sa position haute le doigt (28) libère l'accès
 à l'extrémité élargie (27) des deux rouleaux (4) :
- 35 Le premier fruit (2) de la file formée le long du
 transporteur tombe dans le conduit d'alimentation (30) de la roue
 (7) du congélateur (6). Dans sa position basse le doigt (28) bloque
 l'accès à l'extrémité élargie (27). L'intervalle de temps entre
 ces deux positions successives étant déterminé pour laisser passer
 40 les fruits (2) un par un. Le profil du doigt (28) est avantageuse-

sement biseauté pour repousser un fruit (2) qui serait avancé anormalement au moment de la retombée du doigt (28).

La figure 8 représente une projection suivant F de la roue conique du congélateur ; les flasques de la roue (7) forment une surface conique de révolution dont l'angle d'ouverture est avantagement de 90° mais pas nécessairement limité à cette valeur.

Des alvéoles (8) de forme circulaire, dont le diamètre correspond à la valeur maximale de la plus grande dimension des fruits (2), sont réalisées à la périphérie de cette roue (7), celle-ci est enfermée dans un carter (31) rempli partiellement d'air liquide dont les flasques supérieur (32) et intérieur (33) sont réunis par une bride (34) circulaire. L'axe de cette roue est incliné par rapport à l'horizontale d'un angle qui sera avantagement de 45°, de telle sorte que la majorité des alvéoles baigne dans l'air liquide (9).

Le flasque extérieur (32) se termine à son sommet par une ouverture circulaire sur laquelle est soudé un manchon (35) terminé par une bride circulaire (36). Sur celle-ci est fixé un palier qui sert de cage à un roulement à billes (38) fixés sur l'arbre (39) de roue (7).

Un conduit (40) alimente le carter (31) en air liquide (9) produit par un liquéfacteur (10). Le niveau d'air liquide dans le carter (31) directement proportionnel à la production du liquéfacteur (10) est réglable en faisant varier la hauteur de la sortie d'un premier trop plein (42) ; un second trop plein (43) de sécurité est prévu dans le cas où la sortie du premier trop plein (42) viendrait à givrer. Le niveau d'air liquide dans le carter (31) toujours situé en dessous de l'axe de la roue (7) est tel que la majorité des alvéoles baigne dans l'air liquide (9). L'alimentation en fruits (2) des alvéoles (8) de la roue (7) se fait par un orifice (44), pratiqué sur le flasque supérieur (32) du carter (31) et avantagement en regard de la position occupée par l'alvéole (8) située sur une génératrice horizontale.

La progression des fruits (2) dans le bain d'air liquide (9) est assurée par la rotation de la roue (7). La vitesse de rotation de la roue (7) est asservie au niveau dans le carter (31) de telle sorte que le temps de congélation reste constant pour un calibre donné de fruit (2). L'éjection des fruits (2) des alvéoles (8) se produit lorsque celles-ci se trouvent, au cours de la

rotation de la roue (7), en regard d'un orifice (45) pratiqué sur le flasque intérieur (33) du carter (31). Les orifices (44) et (45) étant décalés l'un par rapport à l'autre d'un intervalle correspondant au minimum à la dimension d'un alvéole.

5 L'ensemble du carter (31) est enveloppé dans un matelas isolant de la chaleur, non figuré.

Dans une variante, non représentée, la roue (7) du congélateur (6) est cylindrique et à axe horizontal. L'alimentation de la roue en fruits (2) se faisant par un orifice situé sur la
10 partie haute de la roue et l'éjection par un orifice situé au niveau du diamètre.

Dans cette variante un ventilateur sera avantageusement installé à la partie supérieure du carter (31) pour maintenir la colonne de gaz froids au dessus du niveau d'air ou azote liquide.

15 Sur les figures 9 et 10 sont représentées respectivement une coupe en élévation et une coupe horizontale suivant X-X du système de martelage mécanique.

Le système de martelage mécanique est un système à barillet mobile autour d'un axe vertical (47) fixé sur un socle
20 horizontal (46).

La partie supérieure de ce barillet est constituée :

- d'une cage cylindrique comportant une couronne supérieure (48) et un plateau inférieur (49) circulaire situés dans des plans parallèles et solidaires l'un de l'autre par des entretoises
25 (50).

Le moyeu du plateau inférieur sert de cage à un roulement à billes (51) fixé sur un tourillon (52) de l'axe vertical (47).

- d'un ensemble de marteaux-pilons (53) solidaires de barres (54) réparties à la périphérie de cette cage et liées à
30 celle-ci par une double liaison du type à glissière réalisée par des jeux de galets conjugués (55) et (56). Ces jeux de galets conjugués (55) et (56) sont fixés respectivement sur la couronne supérieure (48) et le plateau inférieur (49) en regard d'ouverture (57) et (58) par lesquelles lesdites barres (54) coulisent librement.

35 Un marteau-pilon (53) est constitué d'une masse cylindrique dont la partie inférieure (59) est avantageusement de forme convexe, le secteur de ce marteau-pilon (53) orienté vers l'axe (60) du barillet est avantageusement recouvert et prolongé vers la partie inférieure par un écran (61) semi-cylindrique.

40 A l'autre extrémité de la barre (54) est fixée par un

écrou (62) une masselotte (63), dont on peut éventuellement modifier la masse ; cette masselotte comporte une embase (64) qui, au moment de la percussion du marteau-pilon (53), entre en contact avec des ressorts (65) et une rondelle élastique (66) associée disposés concentriquement autour de l'ouverture (57), de telle sorte que le choc initial est prolongé par quelques chocs secondaires d'intensités décroissantes qui parachèvent la fracture initiale.

La hauteur de chute des marteaux-pilons (53), qui pour une masse donnée, détermine l'intensité du martelage, pourra être réglable par des jeux de cales, non représentés, disposés sur la couronne supérieure (48).

Le mouvement vertical des marteaux-pilons (53) est communiqué par une came (67) fixée dont le profil est taillé en bout d'une pièce cylindrique (68), sur laquelle se déplace, au cours de la rotation du barillet, un galet (69) solidaire de la barre (54). Cette pièce cylindrique (68) est portée par un plateau circulaire (70), fixé sur l'essieu (47) par un écrou (71), et situé à l'intérieur de la cage cylindrique (48-49-50).

La partie inférieure de ce barillet (48-49-50) est constituée d'une plate-forme (72) et d'un manchon (73) solidaires l'un de l'autre pour former, en quelque sorte, une roue dont le moyeu sert de cage à un double jeu de roulement à billes (74) fixé sur un tourillon (75) de l'axe vertical (47) ; ledit manchon (73) comporte à sa partie inférieure une roue dentée (76) par laquelle est imprimé le mouvement de rotation à l'ensemble du barillet.

Cette plate-forme circulaire (72) comporte des saillies ou étriers (77) répartis à sa périphérie, sur lesquels sont articulées des enclumes (78) de forme cylindrique dont la partie supérieure est avantageusement de forme concave et qui, en position de réception des fruits (2), se trouvent à la verticale de marteaux-pilons (53).

Ces enclumes (78) sont prolongées, à leur partie inférieure, par des bras de leviers (79) solidaires d'un axe horizontal (80) qui peut pivoter librement dans des articulations cylindriques portées par les étriers (77). Cet axe (80) est lié à l'extérieur de l'étrier (77) et de part et d'autre de celui-ci à une pièce de raccordement (81), cette pièce de raccordement étant, par ailleurs, sollicitée par un ressort de traction (82) dont une extrémité est solidaire de l'étrier (77) l'autre point de fixation étant situé au delà de l'axe (80) d'articulation. De telle sorte que

l'enclume (78) est toujours soumise, après passage du point mort, à un couple de rappel élastique sollicitant celle-ci dans le sens de rotation imprimé par le bras de levier.

Le mouvement de rotation des enclumes (78) autour de leur axe (80) est communiqué par le bras de levier (79) qui, au cours du mouvement de rotation du barillet s'appuie, par l'intermédiaire d'une roue à galet (83), sur la face intérieure (84) ou extérieure (85) d'un flasque, selon le sens de rotation à imprimer à l'enclume (78).

Ces flasques ----- solidaires du socle (46), décrivent autour de l'axe (60) du barillet une portion de surface cylindrique dont la directrice est une spirale et dont la courbure est, dans le sens de rotation du barillet, soit constamment croissante pour le flasque (86) qui provoque le basculement de l'enclume (78), soit constamment décroissante pour le flasque (87) qui provoque le relèvement de l'enclume.

Un système de brosse rotative (88) esquissé sur la figure (9) balaie la cuvette (89) de l'enclume (78) lorsque celle-ci est en position d'attente avant relèvement.

A chaque enclume (78) est associé un entonnoir (90) (fig. 9 et 10) constitué d'une enveloppe cylindrique tronquée avantagement vers l'extérieur du barillet et de diamètre légèrement supérieur au diamètre de l'enclume (78) et qui coopère avec celle-ci.

Chaque entonnoir (90) est supporté par une embase (91) guidée par deux tiges verticales (92 et 93), fixées d'une part à la plate-forme (72) et d'autre part au plateau inférieur (49); ces tiges (92) et (93) sont équipées de ressorts (94) en compression interposés entre la plate-forme (72) et l'embase (91). Chaque entonnoir est porté par une tige centrale (95) verticale fixée sur l'embase (91) et qui coulisse librement dans des ouvertures (96) pratiquées dans le plateau inférieur (49).

Le mouvement vertical des entonnoirs (90) est communiqué par une came (97) dont le profil est en bout d'une pièce cylindrique (98) sur laquelle se déplace, au cours de la rotation du barillet, un galet (99) mobile dans un étrier (100) fixé à l'extrémité supérieure de la tige (95). Cette pièce cylindrique (98) est portée par la face inférieure du plateau circulaire (70).

Les parties inférieures et supérieures du barillet sont solidarisées par un moyeu (101).

Le synchronisme des mouvements du marteau-pilon (53) de l'enclume (78) et de l'entonnoir (90) est schématisé sur la figure 11 sur laquelle est représenté une vue développée des profils des cames (67 et 97) en correspondance desquels sont représentées six positions occupées successivement par les éléments du système de martelage lors de la rotation du barillet.

Alimentation :

a) Le fruit (2) est déposé sur l'enclume (78) par l'intermédiaire du conduit (87), l'entonnoir (90) est en position basse, le marteau-pilon (53) en position haute.

b) Martelage, le marteau-pilon (53) en correspondance avec la rupture du profil de la came (67), vient de marteler le fruit (2) l'entonnoir (90) amorce sa remontée.

c) Rotation de l'enclume (78) vers le bas par action du flasque (86) sur le bras du levier (79), le marteau-pilon (53) amorce sa remontée, l'entonnoir (90) se stabilise à son niveau le plus haut.

d) Déversement du fruit (2) fracturé, le marteau-pilon (53) poursuit sa remontée, une brosse rotative (88) effectue le balayage de la cuvette (89) de l'enclume (78).

e) Rotation de l'enclume (78) vers le haut par action du flasque (87) sur le bras de levier (79), le marteau-pilon (53) a terminé sa remontée.

f) L'enclume (78) a terminé sa rotation et se trouve en position de réception, le marteau-pilon (53) est armé, l'entonnoir (90) enveloppe l'enclume (78).

Sur la figure 12 est représentée une vue générale de l'ensemble de la cinématique de la chaîne de traitement.

Celle-ci est constituée d'un arbre primaire (102) entraîné par un moteur (103), et sur lequel sont montées des poulies (104) et/ou des roues dentées (104) et dont la rotation commande le mouvement général de l'ensemble de la chaîne de traitement. La transmission du mouvement aux différentes machines de la chaîne étant alors assurée, soit directement par courroies et/ou par chaînes (105) soit par l'intermédiaire d'engrenages coniques (106) et/ou à friction (107) ou par vis sans fin (108).

Une unité industrielle de production pourra être constituée par une combinaison de chaînes, telles que décrites ci-dessus, en parallèle ; le rythme de production envisagé par une telle unité pouvant être de l'ordre de 250 Kg/heure.

REVENDEICATIONS

1. Procédé perfectionné de décortilage cryogénique des noix de cajou ou autres produits analogues dans lequel le processus de fragilisation de la coque au moyen d'une congélation rapide par immersion dans un bain d'air liquide s'inscrit dans un cycle
5 d'opérations ayant en commun, avec l'art antérieur de la technique concernée, l'étape de préfragilisation de la coque qui comporte les opérations classiques suivantes :

- humidification
- séchage vapeur
- 10 - ressuyage

Ce cycle étant caractérisé par ailleurs en ce que le traitement est effectué sur des fruits ayant subis une double opération de calibrage selon deux dimensions caractéristiques , le premier calibrage, selon le diamètre, se situant à l'amont du cycle,
15 le second calibrage, selon l'épaisseur, étant effectué après l'opération de ressuyage.

Les fruits, ainsi sélectionnés, sont soumis, par classe de calibre, à un traitement en continu au cours duquel les fruits sont tout d'abord, plongés progressivement à la suite les uns des
20 autres, dans un bain d'air liquide puis concassés. par martelage mécanique ; les coques ainsi fracturées étant ensuite séparées des amandes par triage mécanique ; le temps d'immersion ainsi que l'intensité du martelage étant réglables en fonction du calibre de la classe de fruits (noix) en cours de traitement.

25 2. Procédé selon la revendication 1 caractérisé en ce que la vitesse de progression des fruits dans le bain est proportionnelle à la valeur du niveau ^{de} liquide, lequel, en relation directe avec la production en air liquide d'un liquéfacteur, est ajustable de telle sorte que le temps d'immersion reste constant pour une
30 classe donnée.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 à 2 caractérisé en ce que le martelage mécanique des noix congelées superficiellement est effectué individuellement sur chaque noix, au fur et à mesure de leur sortie du bain.

35 4. Dispositif de mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 3 caractérisé en ce que la chaîne de traitement comporte, dans l'ordre de passage chronologique des fruits (noix) les éléments suivants :

- 40 - un transporteur à rouleaux

- un congélateur
- un système de marteaux mécaniques
- un trieur mécanique

Ces différents éléments étant pilotés à partir de la rotation d'un arbre primaire, entraîné par un moteur, par des éléments de transmission classiques tels que des courroies, chaînes, associés à des engrenages pour former une chaîne cinématique continue ; et réglables individuellement en fonction du calibre de la classe de noix en cours de traitement.

10

5. Dispositif selon la revendication 4 caractérisé en ce que le congélateur est constitué d'une roue alvéolée enfermée dans un carter et immergée partiellement dans un bain d'air liquide, les alvéoles étant réparties régulièrement à la périphérie de la roue, chaque alvéole constituant un logement pour un fruit (noix) dont la progression dans le bain est assurée par la rotation de la roue, la longueur du trajet dans le bain étant déterminée par le niveau du bain dans le plan de la roue.

6. Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que la vitesse de rotation de la roue alvéolée est proportionnelle à la production d'air liquide définie par la valeur de son niveau dans le plan de la roue celui-ci étant réglable, par ailleurs, à l'aide du trop plein.

7. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 6 caractérisé en ce que le congélateur est constitué d'une roue alvéolée conique dont l'axe de révolution (rotation) est incliné par rapport au plan horizontal, le centre de la roue (sommet du cône) émergeant au dessus du niveau d'air liquide ; l'alimentation de la roue en fruits (noix) et l'évacuation des noix congelées se faisant dans la partie la plus haute de la roue ; l'alimentation se faisant par la partie supérieure du carter et l'évacuation par la partie inférieure du carter ; les orifices d'alimentation et d'évacuation étant décalés l'un par rapport à l'autre d'un intervalle égal au moins à l'intervalle entre deux alvéoles.

8. Dispositif selon la revendication 7 caractérisé en ce que la roue conique a un angle d'ouverture de 90° et son axe incliné de 45° par rapport à l'horizontale.

9. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 8 caractérisé en ce que le système d'alimentation de la roue du congélateur en fruits est réalisée par un système à échappement avec un doigt

qui masque périodiquement l'extrémité aval élargie d'un transporteur à rouleaux qui débouche dans le conduit d'alimentation de la roue du congélateur.

10. Dispositif selon la revendication 9 caractérisé en ce que le système d'échappement est commandé par une came dont le mouvement de rotation est lié au mouvement de rotation des rouleaux du transporteur par une chaîne cinématique classique, de telle sorte que le doigt laisse passer les fruits un par un.

11. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 10 caractérisé en ce que le système des marteaux mécaniques est constitué d'un barillet mobile autour d'un axe vertical, solidaire d'un socle horizontal, et comprenant de haut en bas :

- une cage cylindrique constituée d'une couronne supérieure et d'un plateau circulaire inférieur solidarisés par des entretoises dans lesquels peuvent coulisser librement des barres supportant des marteaux pilons.

- une plate forme circulaire inférieure sur laquelle sont articulées des enclumes qui, en position de martelage, sont situées à la verticale des marteaux pilons.

- des entonnoirs solidaires de supports qui coulisent dans des tiges verticales fixées à une extrémité sur la plate forme inférieure ; à l'autre extrémité sur le plateau inférieur de la cage cylindrique ; lesdits supports étant par ailleurs fixés à une tige verticale qui peut coulisser dans des ouvertures pratiquées dans ledit plateau ; ladite cage cylindrique supérieure et ladite plate forme circulaire inférieure étant reliées entre elles par un manchon, coaxial à l'axe vertical.

12. Dispositif selon la revendication 11 caractérisé en ce que le mouvement vertical des marteaux pilons et des entonnoirs, au cours de la rotation du barillet, est commandé par des cames fixes sur lesquelles se déplacent des roues libres solidaires des barres et des tiges supportant respectivement les marteaux-pilons et les entonnoirs.

13. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 12 caractérisé en ce que les enclumes cylindriques portées chacune par un axe horizontal sont animées d'un mouvement de rotation autour de leur axe, celui-ci étant imprimé au cours de la rotation du barillet, par l'action mécanique de flasques, solidaires du socle, sur l'extrémité libre d'un bras de levier.

14. Dispositif selon l'une des revendications 11 à 13

caractérisé en ce que sur l'extrémité supérieure des barres supportant les marteaux-pilons, est fixée une masselotte comportant une embase qui, au moment de la percussion du marteau-pilon entre en contact avec une butée, disposée sur la partie supérieure de la cage cylindrique, réglable à l'aide d'un jeu de cales ^{et munie} de ressorts et/ou d'une rondelle élastique de telle sorte que le choc initial du marteau-pilon est prolongé par une succession de chocs d'intensité décroissantes qui parachèvent la fracture initiale de la coque.

15. Dispositif selon l'une des revendications 4 à 14
10 caractérisé en ce que le triage mécanique coques/amandes est réalisé dans une roue conique perméable, sur laquelle sont déversées les noix fracturées ; ladite roue étant équipée de picots sur lesquels les amandes viennent se piquer, les coques étant recueillies dans un bac enveloppant ladite roue soit par l'entraînement de la
15 rotation de ladite roue, soit par passage à travers les mailles d'un réseau de fils tissés à la surface de cette roue ; les amandes étant ensuite libérées par un peigne associé à la roue.

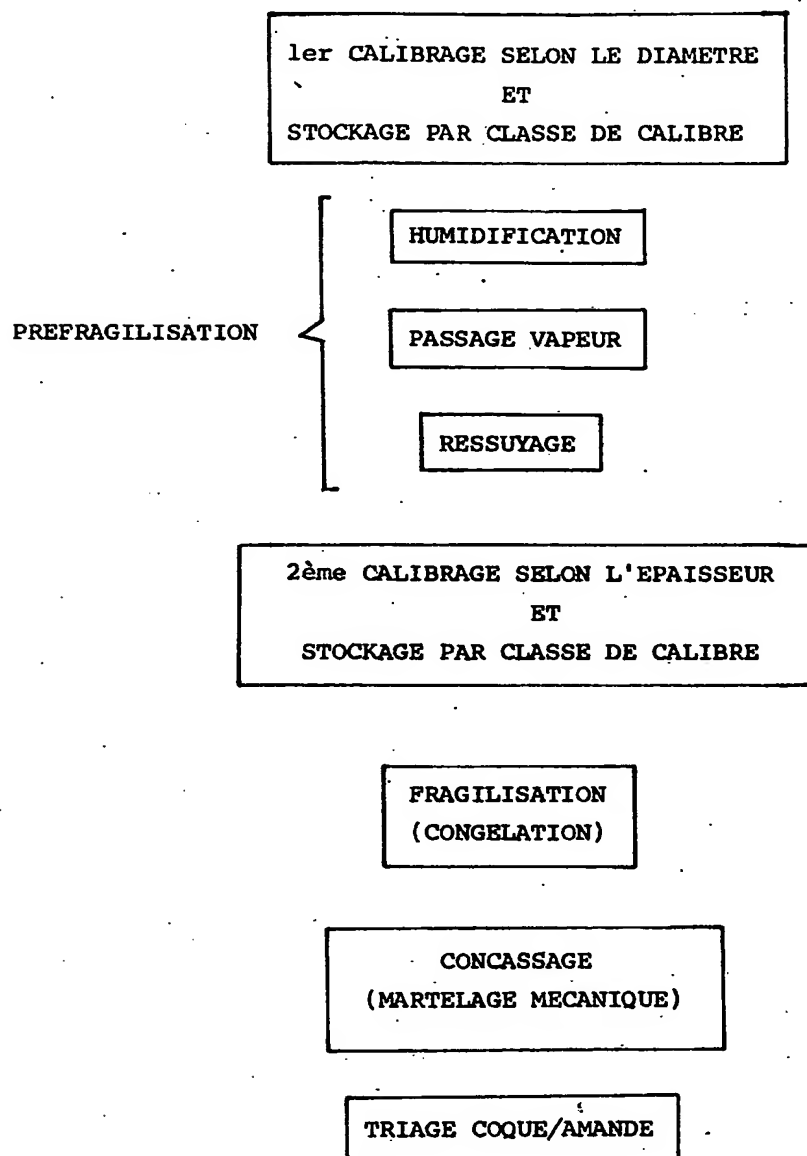
PLANCHE I - VFIGURE 1

PLANCHE II - V

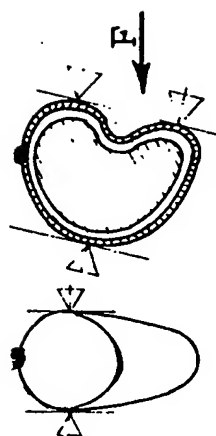


FIG. 4

FIG. 3

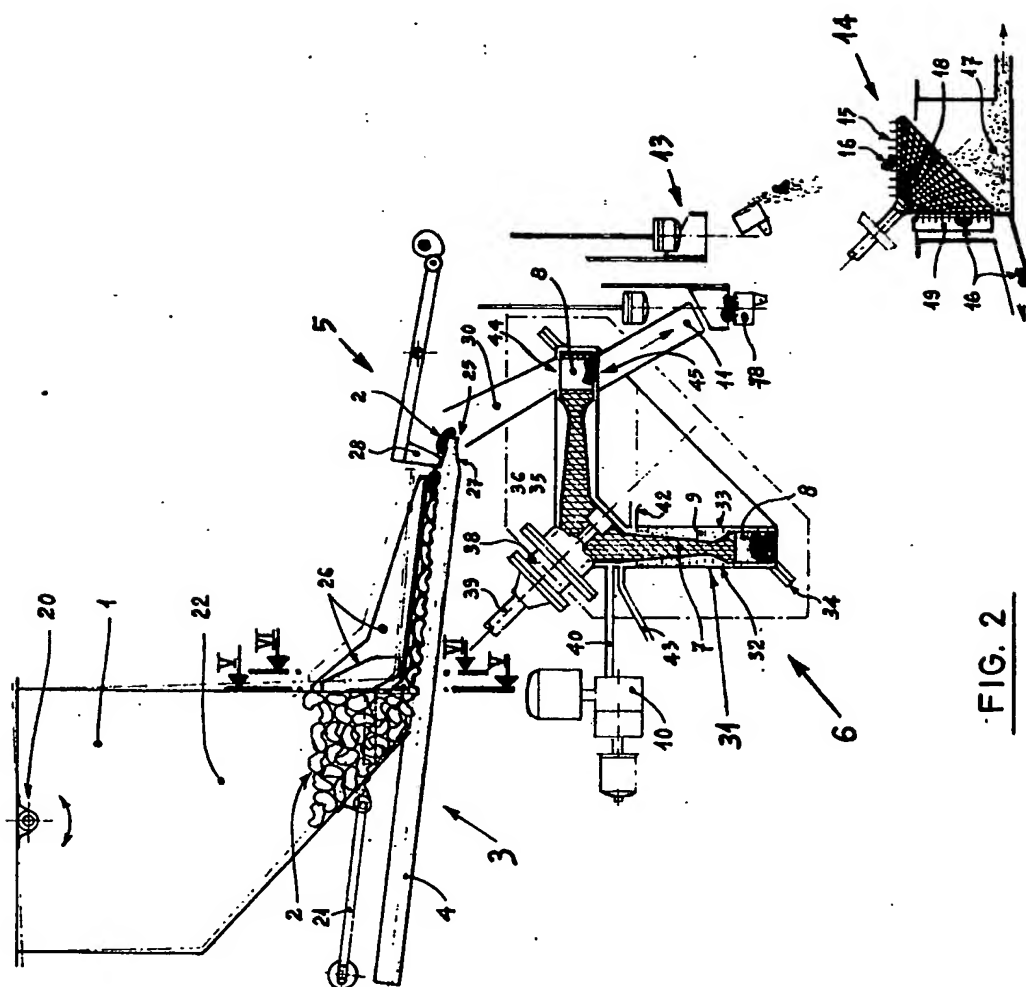


FIG. 2

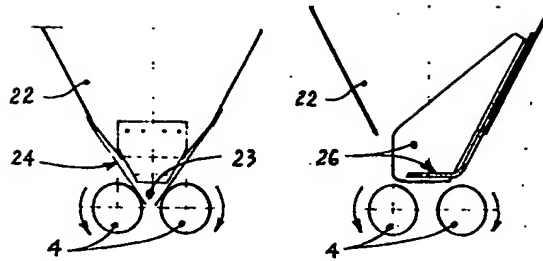
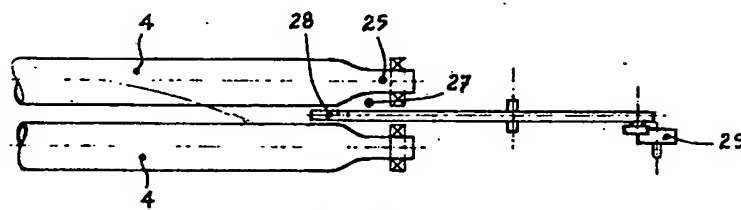
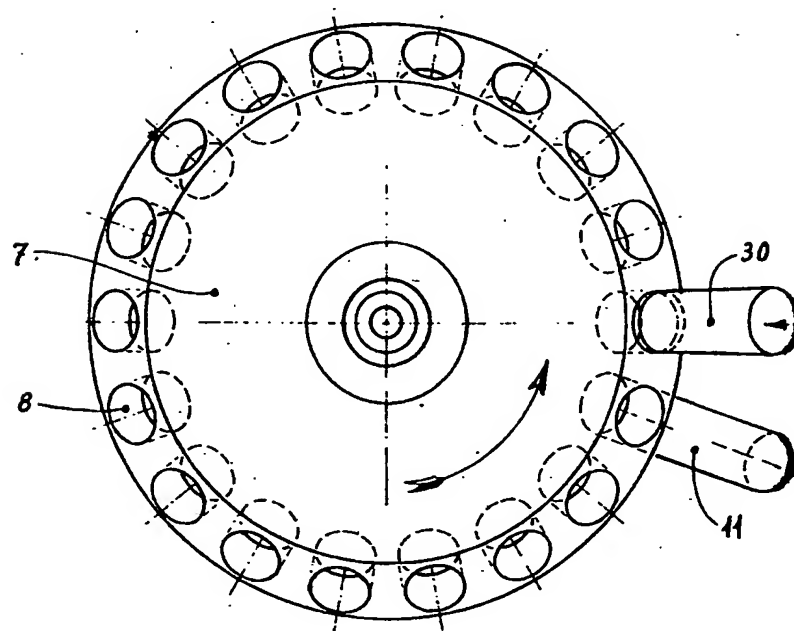
PLANCHE III - VFIG. 5FIG. 6FIG. 7FIG. 8

PLANCHE IV - V

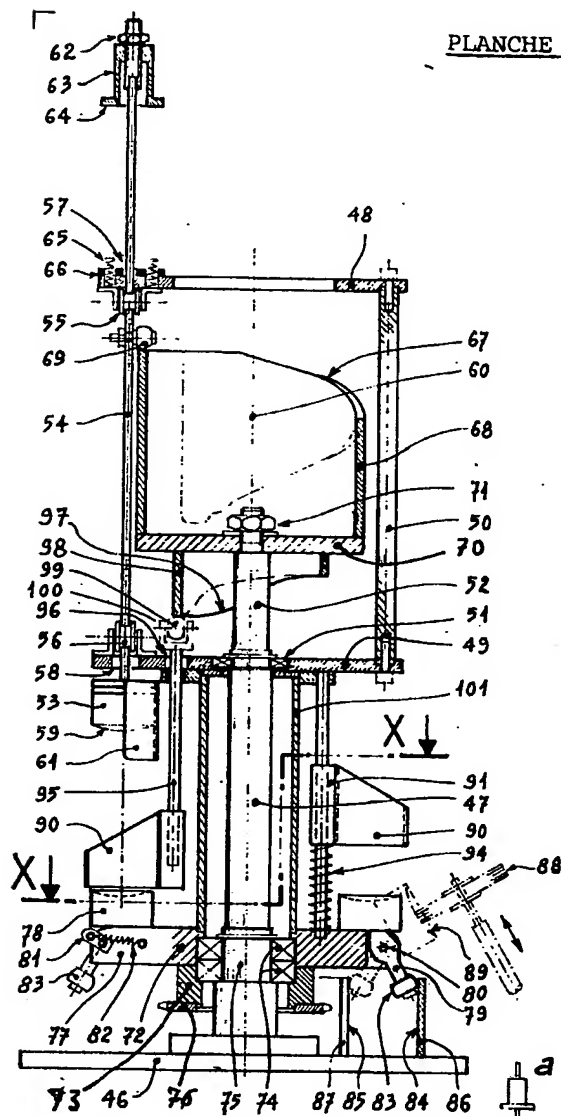


FIG. 9

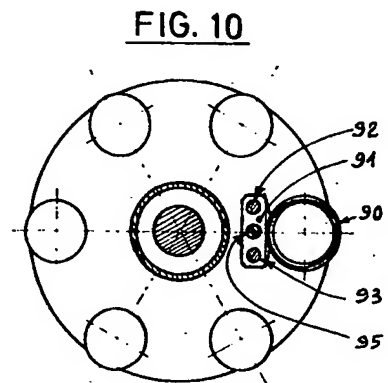


FIG. 10

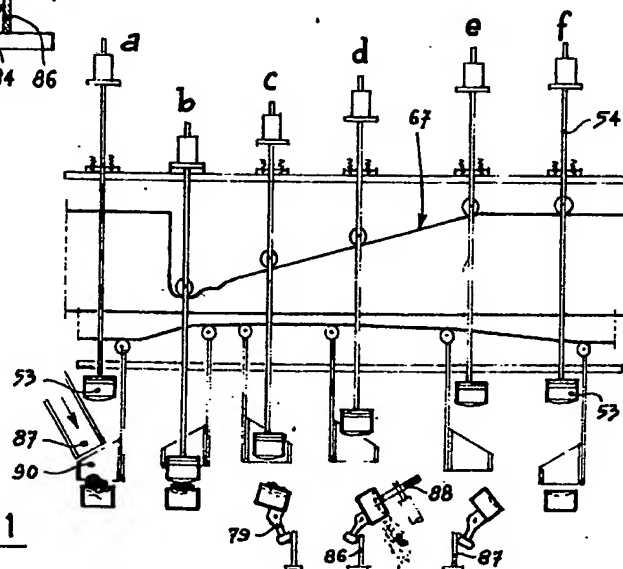
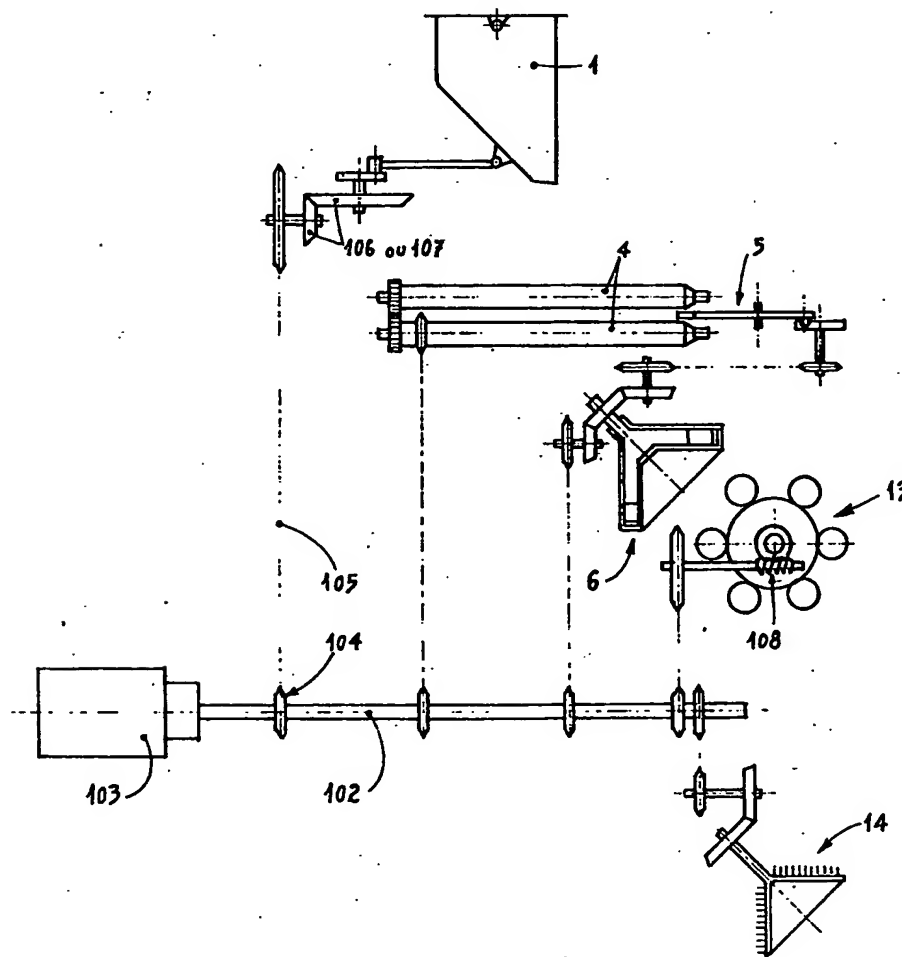


FIG. 11

PLANCHE V - VFIG. 12~